



L'observatoire  
des futurs  
EM STRASBOURG

# Données IA, Big data, IoT

Dossier prospectif

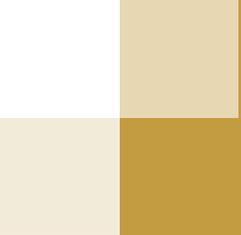
Université  
de Strasbourg



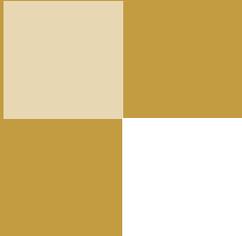
be distinctive<sup>®</sup>

The image features a solid dark blue background. In the four corners, there are decorative patterns of squares in various shades of blue and white. The top-left corner has a white square, a light blue square, and a medium blue square. The top-right corner has a light blue square, a medium blue square, and a white square. The bottom-left corner has a light blue square, a white square, and a medium blue square. The bottom-right corner has a medium blue square and a white square.

# Données



# 1. Définition et relations avec les autres facteurs



# Définition générale

La macro-variable « données » regroupe l'IA, big data et IoT.

- **IA** : ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine. vise à reproduire au mieux, à l'aide de machines, des activités mentales, qu'elles soient de l'ordre de la compréhension, de la perception, ou de la décision. (ADEME)
- **Big data** : repose généralement sur l'ampleur des ensembles de données et la nécessité de recourir à une importante puissance de calcul afin de dégager de la valeur de ces données dans un délai raisonnable. Se distingue des données classique via les 3V (volume, vitesse, variété)
- **IoT** : extension du réseau Internet au monde physique. Cette organisation permet de disposer de services évolués en interconnectant des objets virtuels ou physiques grâce aux technologies de l'information et de la communication. Une version industrielle existe, grâce à une pose de capteurs sur les machines et les objets en cours de fabrication (ADEME)

# Lien avec ubérisation et industrie 2030

Questions clés pour l'avenir

L'augmentation rapide des capacités de calcul, selon le modèle de la loi de Moore (doublement de la capacité des composants électroniques tous les 18 mois), a permis l'arrivée à maturité de nombreuses technologies, matérielles et d'algorithmes (machine learning, big data, cloud computing, robot intelligent, internet des objets, ...). **L'ensemble des fonctions de l'entreprise se retrouvent impactées par l'arrivée des technologies numériques**, de la R&D à la gestion en passant par les achats, la production, le stockage et la logistique, le marketing ou les ventes. (industrie du futur, 4.0, 4eme révolution industrielle)

L'irruption de ces technologies induisent **des possibilités pour les plateformes et autres acteurs digitaux d'intervenir dans les activités des industriels** et donc des possibilités d'ubérisation accrue. La transformation digitale de l'industrie via l'application de ces outils permet également d'envisager les acteurs traditionnels comme des ubérisateurs potentiels.

The slide features a solid mustard yellow background. In the top-left corner, there is a cluster of three overlapping squares: a white square on top, a light beige square to its right, and a white square below the white one. In the bottom-right corner, there is a single light beige square partially overlapping a white square.

## 2. Synthèse de l'analyse rétrospective

# Rétrospective

En général

- **Accroissement des débits de données** : 90's : bas débit (modem téléphonique : 64 kbps), l'ADSL (2000) multiplie ces débits par un facteur 100. 2010 fibre optique, permet à nouveau de multiplier par un facteur 10 les débits d'accès.
- **Explosion de l'usage d'internet** : Entre 1990 et 2011, le pourcentage des utilisateurs d'internet et de téléphones mobiles au niveau mondial est passé respectivement de 0,05 % (1990) à 32,7 % (2011) aujourd'hui 54% (4.12 milliards d'internautes).
- **Baisse des coûts de stockage** : le cloud computing permet de stocker des données à moindre coût. Globalement, le prix d'un gigaoctet pour un disque dur est passé d'environ 16 USD (12,30 euros) en février 2000 à 0,10 USD (0,07 euros) en août 2010.
- **Apparition de nouvelles technologies de gestion de base de données** (Hadoop, Map Reduce, NoSQL,...) capables de traiter des volumes phénoménaux d'information en temps réel et de réaliser l'analyse de données non structurées.
- **Lancement du 1<sup>er</sup> objet connecté** en 2003, une lampe DAL par la société Violet
- **Passage de l'IA en système fermé** (maîtrise des paramètres) à **l'IA en système ouvert** (capable de traiter un gros volume de données)

# Rétrospective

Ubérisation et industrie 2030

- **Emergence de l'ERP dans les 90's** puis de l'ERP seconde génération (2000) qui intègre l'ensemble de la chaîne de valeur avec le réseau des fournisseurs puis les consommateurs. ERP 3eme génération (entreprise étendue).
- **Le développement des usines connectées** sous l'impulsion des changements individuels (2012-2014)
- **L'industrie se concentre davantage sur les données restreintes et structurées que sur le big data qui en est encore au stade expérimental.**

# Dynamiques en cours

En général

- **L'explosion des données** : D'après IBM (2016), nous générons chaque jour quelques 2,5 quintillions d'octets (ou 2,3 trillions de gigaoctets) de données. 90 % des données dans le monde ont été créées au cours des deux dernières années seulement.
- **Le développement de l'accès au très haut débit** est une tendance forte qui accompagnera l'explosion de l'Internet des objets et du Big Data. (Plan France Très Haut Débit, 5G)
- **L'apparition d'un web 4.0 ou internet des robots** : passage d'objets communicants à des machines connectées, réelles ou virtuelles, rendant de plus en plus autonomes des réseaux de machines capables de comprendre les échanges. Développement de réseaux bas débit, à bas coût et faible consommation d'énergie.

# Dynamiques en cours

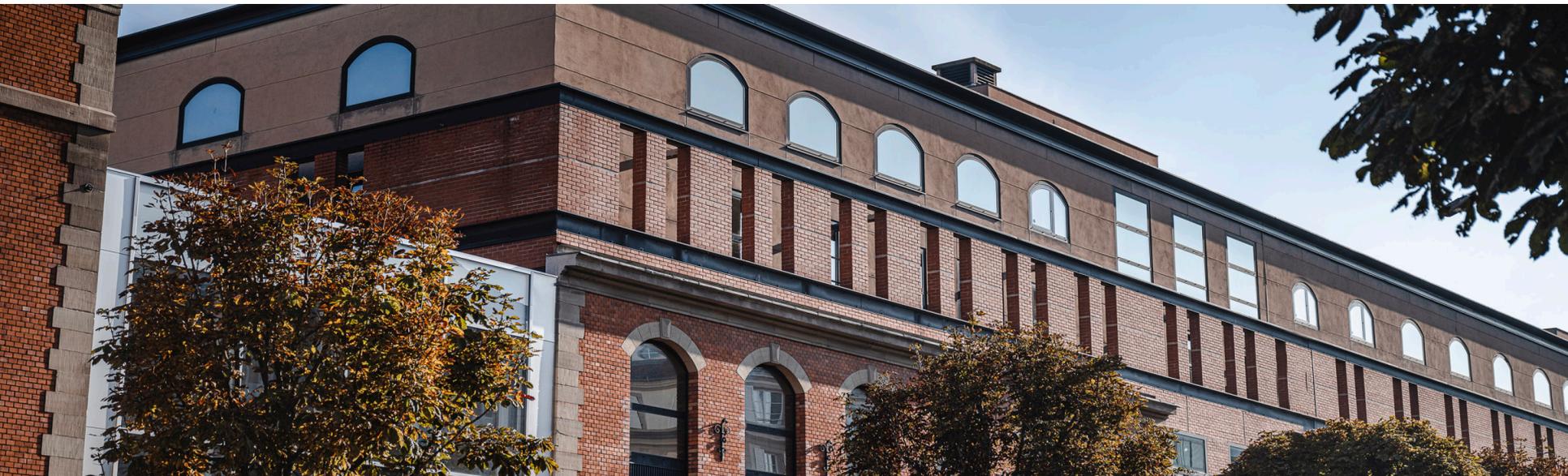
En général

- **Renforcement de la réglementation sur la protection des données** la mise en place de la RGPD en Europe (25 mai 2018), règlements similaires dans d'autres pays (le Consumer Data Privacy Act, Oregon)
- **Essor du marché du Big data:** 2016 Marché mondial du Big data représente 28 milliards de dollars, 445 millions (F) Moins de 5% des données totales sont analysées. Le marché devrait atteindre 66 milliards de dollars en 2021
- **Essor du marché de l'Internet des objets** : 11,2 milliards d'objets connectés dans le monde en 2017, 35 milliards d'unités en 2030 (taux de croissance de 10%/an, IDATE). 1000 milliards de dollars à horizon 2022.
- **Une consommation IoT grand publique encore faible et difficile à anticiper**

# Dynamiques en cours

En général

- **Pas de baisse massive du coût unitaire sauf en cas d'explosion des volumes pour les objets connectés.** La baisse du prix de revient des objets connectés sera tendancielle mais elle ne devrait pas être très significative du fait des coûts d'intégration et de l'ajout de nouveaux capteurs.
- **Amélioration de l'efficacité énergétique des infrastructures réseaux pour l'IOT et prépondérance des réseaux sans fil à courte portée** Le développement de technologies radio se focalise de plus en plus sur des solutions proposant une faible consommation (réseaux LPWA, solutions cellulaires de type NB-IoT et 5G).



# Dynamiques en cours

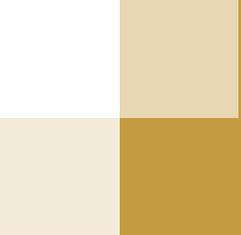
Ubérisation et industrie 2030

- **Démocratisation de l'usage des big data mais encore peu développée dans l'industrie manufacturière** : l'adoption du Big Data en entreprise serait passée de 17% en 2015 à 59% en 2018. télécommunications (95%), l'assurance (83%) et la publicité (77%), fabrication en queue de peloton.
- **Un développement facilité par la baisse des coûts de l'accès et du traitement des données** : modèle locatif du cloud, touche toutes les tailles.
- **Des freins culturels persistants pour devenir data driven.**
- **Meilleure maîtrise technologique, l'humain au centre des démarches d'IA** : On parvient depuis peu à paramétrer certains algorithmes en production qui étaient jusque-là inefficaces (deep learning, réseaux de neurones). C'est l'humain qui décide, qui pilote malgré le foisonnement technologique.

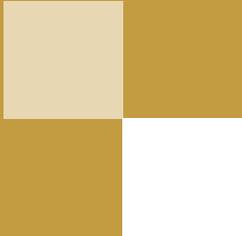
# Dynamiques en cours

Ubérisation et industrie 2030

- **Le marché de l'IoT en plein essor en particulier dans les industries manufacturières** : le secteur qui devrait dépenser le plus en solutions IoT en Europe en 2019 (20 milliards de dollars) devant les services publics (19 milliards de dollars) et la vente au détail (16 milliards de dollars). Le marché mondial de l'IIoT devrait enregistrer une progression annuelle de 24,3 %, jusqu'à atteindre 1000 milliards de dollars en 2026.
- **Le développement de l'IOT va impacter l'ensemble de la chaîne de valeur** : L'internet des objets permettra aux industries de rationaliser davantage leurs processus internes, commercialement d'une part (collecte de données sur les motivations d'achat, les déplacements des consommateurs en magasin, etc.) et pour la production d'autre part (gestion des équipements, suivi des stocks, envoi de commandes automatiques aux fournisseurs, maintenance préventive).



# 3. Synthèse de l'exploration prospective



# Tendances lourdes / invariants

- **Loi de Moore** : (doublement de la capacité des composants électroniques tous les 18 mois). Ces tendances ont été régulières et elles restent lourdes. Ceci laisse penser que la montée en débit, tant en accès radio qu'en accès filaire, n'a pas de raison de plafonner.
- **Le nombre de données continue à croître et les outils d'analyse vont se perfectionner.**

## Incertitudes

- **Un glissement du big data vers le fast data** : application des analyses Big Data à de plus petits ensembles de données qui nécessitent d'être traités et analysés en temps réel.
- **Evolution des datacenters** : avec l'essor de technologies de rupture, la domination grandissante des grands fournisseurs de Cloud et les enjeux de souveraineté nationale.

# Incertitudes

- **Technologies de sécurité des données et des objets** : Sans sécurité, les utilisateurs pourraient limiter leurs usages à des solutions/objets basiques utilisant moins de données sensibles. Complexe car multiples niveaux/acteurs. Globalement l'évolution de ces technologies est entravée par les risques de cyber-piratage.
- **Vers une normalisation et une réglementation permettant l'interopérabilité, la sécurité des systèmes et la protection des consommateurs ?**
- **Protection des données risque d'entraver le développement du marché de l'IoT.**

# Germes de changement

- **Un bond de géant pour le big data et l'IA via l'ordinateur quantique** : le "qubit" est une combinaison linéaire. Il peut prendre la valeur 0 ou 1, mais aussi les deux ensemble. Permet de réaliser des calculs parallèles, en simultanément, et plus de manière séquentielle comme avec nos machines actuelles. Encore au stade expérimental, mais de gros projet des industries du tech et des centres de recherche.
- **Les acteurs traditionnels qui en se transformant deviennent des acteurs de la transformation numérique**



# Controverses

- **Des effets de réseaux qui peuvent bloquer la concurrence et réduire le choix des consommateurs : Régulation ?** Cercles vertueux liés aux utilisateurs permet aux entreprises détentrices des données d'accumuler du pouvoir de marché et créent une tendance à l'apparition de monopoles. Ce mouvement irait ainsi à l'encontre du consommateur qui sera de plus en plus prisonnier des services qu'il utilise. Aucune régulation spécifique en cours mais des réflexions notamment au niveau de l'union européenne.
- **Industriels vs. plateformes pour imposer un standard technologique en matière d'IoT.**
- **Lutte entre acteurs traditionnels et fournisseurs de service avec le développement de l'IoT :** dans certains secteurs, la « restructuration par l'usage » conduit les acteurs du numérique à capter une partie de plus en plus importante de la valeur ajoutée du produit ou du service (valeur du service devient supérieur au produit).
- **Trafic de données entre Europe et les Etats-Unis contrôlé par les GAFAs.**

# Ruptures

- **Capacity crunch** : Les futurs réseaux devront soutenir des volumes de trafic mobile beaucoup plus élevés qu'actuellement, alors que le spectre des fréquences utilisables aujourd'hui est limité. Pour certains scientifiques, ce manque de capacité signera la mort d'internet. Ils estiment qu'il surviendra dès 2023.
- **Apparition d'une IA forte** (au moins équivalent aux humains) située pour certains experts à 2025. Plus loin pour d'autres.
- **Risque sur la santé** interrompt le développement de la 5G







Dossier rédigé par **Jean-Philippe Bootz**

61 Avenue de la Forêt-Noire  
67000 Strasbourg

[observatoire-des-futurs.com](http://observatoire-des-futurs.com)